

58 0 845753

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-069700

(43)Date of publication of application : 14.03.1995

(51)Int.Cl.

C04B 28/02  
C04B 7/14  
C04B 7/17  
C04B 11/28  
C04B 18/16  
E04F 13/14  
// (C04B 28/02  
C04B 18:16  
C04B 18:14  
C04B 14:40  
C04B 14:44  
C04B 14:18  
C04B 16:02  
C04B 16:06  
C04B 24:38  
C04B 24:28 )

(21)Application number : 05-213218

(71)Applicant : SHIGEKURA SUKEMITSU  
FUJI FUNEN KENZAI KOGYO KK  
SUMITOMO FORESTRY CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1993

(72)Inventor : SHIGEKURA SUKEMITSU  
MATSUURA SADAJI  
SERIZAWA NORIO  
OTA HITOSHI

## (54) PRODUCTION OF REFRACTORY ARCHITECTURAL MATERIAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the process for production of the refractory architectural material capable of recycling gypsum board waste and inexpensively producing the refractory architectural material having excellent performance in a large amt.

CONSTITUTION: This process for production of the refractory architectural material comprises pulverizing the gypsum board waste by a dry process or/and adding a proper amt. of moisture and surfactant to accelerate dissociation to the gypsum board waste and pulverizing the waste by a wet process, mixing 30 to 70 pts.wt. water granulated slag, 30 to 70 pts.wt. hydraulic material consisting of calcareous material, etc., and 2 to 15 pts.wt. fibrous material with 3 to 70 pts.wt. gypsum raw material which is the pulverized material formed in the manner described above, to prepare a slurry, and producing the refractory architectural material from the slurry by a wet type sheeting method or extrusion molding method.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2117344

[Date of registration]

06.12.1996

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-69700

(43)公開日 平成7年(1995)3月14日

| (51)IntCl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-------------------------|-------|--------|-----|--------|
| C 0 4 B                 | 28/02 |        |     |        |
|                         | 7/14  |        |     |        |
|                         | 7/17  |        |     |        |
|                         | 11/28 |        |     |        |
|                         | 18/16 |        |     |        |

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

|          |                 |         |  |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平5-213218     | (71)出願人 | 593159925<br>重倉 祐光<br>東京都杉並区宮前2丁目21の12       |
| (22)出願日  | 平成5年(1993)8月27日 | (71)出願人 | 000237802<br>富士不燃建材工業株式会社<br>静岡県富士市久沢145番地の1 |
|          |                 | (71)出願人 | 000183428<br>住友林業株式会社<br>大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 |
|          |                 | (72)発明者 | 重倉 祐光<br>東京都杉並区宮前2丁目21の12                    |
|          |                 | (74)代理人 | 弁理士 羽鳥 修                                     |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐火性建築材料の製造方法

(57)【要約】

【目的】 石膏ボード廃材の再利用を図ると共に、性能的に優れた耐火性建築材料を安く大量に製造することのできる耐火性建築材料の製造方法を提供すること。

【構成】 本発明の耐火性建築材料の製造方法は、石膏ボード廃材を乾式粉碎、又は／及び石膏ボード廃材に適量の水分、及び離解を促進する界面活性剤を加えて湿式粉碎し、上記粉碎物である石膏質原料3重量部～70重量部に、水砕スラグ30重量部～70重量部、石灰質等からなる水硬性材料30重量部～70重量部、及び繊維質材料2重量部～15重量部を混合したスラリーを以て湿式抄造方法又は押出成形方法で耐火性建築材料を製造することを特徴とする。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 石膏ボード廃材を乾式粉碎、又は／及び石膏ボード廃材に適量の水分、及び離解を促進する界面活性剤を加えて湿式粉碎し、

上記粉碎物である石膏質原料 3 重量部～70 重量部に、水砕スラグ 30 重量部～70 重量部、石灰質等からなるの水硬性材料 30 重量部～70 重量部、及び繊維質材料 2 重量部～15 重量部を混合したるスラリーを以て湿式抄造方法又は押出成形方法で耐火性建築材料を製造することを特徴とする耐火性建築材料の製造方法。

**【請求項 2】** 上記界面活性剤は上記湿式粉碎の際に添加し、且つ該界面活性剤には、少なくともポリオキシアルキレン基を主成分とする界面活性剤が上記廃材量 1000 重量部に対して 0.001 重量部～0.01 重量部含まれていることを特徴とする請求項 1 記載の耐火性建築材料の製造方法。

**【請求項 3】** 上記ポリオキシアルキレン基を主成分とする界面活性剤がオキシ・エチレン、オキシ・プロピレン又はこれらのブロックポリマー系の界面活性剤であることを特徴とする請求項 2 記載の耐火性建築材料の製造方法。

**【請求項 4】** 上記石膏ボード廃材には少なくとも化粧石膏ボード廃材又はシージング石膏ボード廃材が含まれ、上記界面活性剤に少なくともアルキルスルホン酸塩、アルキルアリアル酸塩、又はアルキルスルホコハク酸エステル塩を 0.001 重量部～0.01 重量部含まれていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の耐火性建築材料の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、耐火性建築材料の製造方法に関するものであり、より詳しくは、通常の石膏ボード廃材、繊維強化石膏ボード廃材等の普通石膏ボード廃材、更には化粧石膏ボード廃材、シージング石膏ボード廃材等の加工石膏ボード廃材等を耐火性の建築材料等に再生する耐火性建築材料の製造方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】** 昭和 50 年代、排煙脱硫石膏が多量に発生する状況にあった為、それを有効利用するよう国の指導があり、石膏ボードへの利用、セメントへの利用が行われると同時に、水砕スラグー石膏ー石灰質の三成分系耐火性建築材料の開発がなされた。これらは市販されるに至ったが、昭和 60 年代に入ると排煙脱硫石膏の発生が激減した。このため、石膏ボードメーカー、セメントメーカー、水砕スラグメーカーは天然石膏を諸外国より輸入しているのが現状となった。

**【0003】** しかしながら、現在まで既に生産された石膏ボードは廃材化しており、最近の環境問題で廃材等の

再利用が叫ばれているにも拘わらず、石膏ボードの廃材の利用が成されていない。またこれらのボードの再利用についても十分な技術開発が成されていない。従って、本発明の目的は、石膏ボード廃材の再利用を図ると共に、性能的に優れた耐火性建築材料を安く大量に製造することのできる耐火性建築材料の製造方法を提供することにある。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明者等は、最近の環境問題で廃材の再利用が叫ばれているのに着目し、その一環として多量に発生する石膏ボード廃材を利用して、水砕スラグー施工ー石灰質系耐火性建築材料の主成分である石膏の代替として石膏ボード廃材を界面活性剤等で処理することにより、石膏ボード廃材が十分な耐火性材料に利用できることを知見した。本発明は、上記知見に基づいて目的を達成したものであり、石膏ボード廃材を乾式粉碎、又は／及び石膏ボード廃材に適量の水分、及び離解を促進する界面活性剤を加えて湿式粉碎し、上記粉碎物である石膏質原料 3 重量部～70 重量部に、水砕スラグ 30 重量部～70 重量部、石灰質等からなるの水硬性材料 30 重量部～70 重量部、及び繊維質材料 2 重量部～15 重量部を混合したるスラリーを以て湿式抄造方法又は押出成形方法で耐火性建築材料を製造することを特徴とする耐火性建築材料の製造方法を提供するものである。

**【0005】** 以下、本発明に係る耐火性建築材料の製造方法について詳述する。本発明の耐火性建築材料の製造方法に用いられる石膏ボード廃材としては、通常の石膏ボード廃材、繊維強化石膏ボード廃材等の普通石膏ボード廃材、更には化粧石膏ボード廃材、シージング石膏ボード廃材等の加工石膏ボード廃材等を粉碎して用いることができる。また、石膏ボード廃材の粉碎方法では、多量の水分を含んでいない場合は乾式状態での乾式粉碎を行うことができ、また多量の水分を含む石膏ボード廃材では、適宜の水分を加えて調整し湿式粉碎を行うことができる。

**【0006】** 乾式粉碎では、石膏ボード廃材をフレッドミル（エッチランナ）又はハンマーミル等で粉碎した後、微粉碎機（レーモンドローラミル等）で 80 メッシュ以下、特に 100 メッシュ以下に微粉碎してこれを石膏質原料とすることが望ましい。湿式粉碎では、石膏ボード廃材をバルバー（バルブ離解機）に適量の水と共に投入し、ボードの紙類及び石膏質を同時に粉碎、離解する。更にリファイナー（連続離解機）に導入して石膏ボード廃材の紙類を細解繊して繊維質材料の一部として有効利用する一方、粉碎された石膏質を後述の石膏質原料とすることができる。

**【0007】** 上記粉碎に際しては離解促進剤として界面活性剤を添加して行うことが重要であり、界面活性剤は石膏ボード廃材の廃材量 1000 重量部に対して 0.0

0.1重量部以上添加することが望ましい。界面活性剤としては、少なくともポリオキシアルキレン基を主成分とする界面活性剤を上記廃材量1000重量部に対して0.001重量部～0.01重量部添加することが望ましく、特にポリオキシアルキレン基を主成分とする界面活性剤は、オキシ・エチレン、オキシ・プロピレン又はこれらのブロックポリマー系の界面活性剤であることが望ましい。このような界面活性剤は、その石膏ボード廃材の粉碎時に離解を促進し、十分に利用可能な石膏質原料を提供する。

【0008】また、石膏ボード廃材が化粧石膏ボード廃材、シーリング石膏ボード廃材等の加工石膏ボード廃材等である場合、上記界面活性剤にはポリオキシアルキレン基を主成分とする界面活性剤の他に、少なくともアルキルスルホン酸塩、アルキルアール酸塩、又はアルキルスルホコハク酸エステル塩を廃材量1000重量部に対し0.001重量部～0.01重量部添加することが望ましく、特にアルキルスルホコハク酸エステル塩であるジオクチルスルホコハク酸ナトリウム等が望ましい。上記加工石膏ボードは、表紙等の離解性・叩解性が極めて悪く又、加工表紙類の特殊なものは、その後の製造における硬化不良の原因、又製品の耐火性を低下させる原因になるが、上記界面活性剤を含有させることにより、十分に利用可能な石膏質原料を得ることができる。

【0009】上記石膏質原料3重量部～70重量部に水砕スラグ30重量部～70重量部、消石灰、生石灰、セメント等の石灰質からなる水硬性材料30重量部～70重量部、及び補強材料としてパルプ、ガラス繊維、有機

合成繊維、石綿等の繊維質材料2重量部～15重量部の割合で混合し、混合スラリーを調製する。次に混合スラリーを湿式抄造方法（丸網式、長網式）又は押出成形方法で生板にする。得られた生板を25～48時間、屋内にて20～30℃で養生（前養生）したる後、湿度95%以上、温度60～70℃の養生室にて15～24時間蒸気養生する。蒸気養生終了後、5時間以上経過後、蒸気養生室より搬入し、熱風乾燥炉にて余剰水を除去したる後、裁断機にて規定寸法に裁断し、耐火性建築材料とする。

【0010】前養生及び蒸気養生を行うことにより、生板では、 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ （石膏ボード廃材）+  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ （石灰質）+  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ （水砕スラグ）+  $\text{YH}_2\text{O}$ （水）=  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ （エトリンガイト）+  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ （硅酸石灰ゲル）+  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ （アルミン酸石灰ゲル）の反応が起き、三成分の混合硬化体が生成される。

【0011】

【実施例】以下、本発明に係る耐火性建築材料の製造方法を実施例に基づいて更に詳しく説明する。但し、本発明は以下の実施例に限られるものではない。

（実施例1）本実施例は図1のフローチャートに示す如く、湿式抄造方法を用いて耐火性建築材料を製造した。実施例1においては、含石綿配合例と非含石綿配合例に分けて、表1に示す原料の配合剤で図1のフローチャートに従って製造した。

【0012】

【表1】

| 使用原料                               | 含石綿配合例<br>(重量重量部) | 非含石綿配合例<br>(重量重量部) |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| (イ) 水砕スラグ                          | 375               | 385                |
| (ロ) 普通石膏ボード廃材<br>(又は加工石膏ボード廃材を含む。) | 375               | 385                |
| (ハ) 消石灰                            | 30                | 30                 |
| (ニ) リサイクル粉                         | 100               | 100                |
| (ホ) 石綿                             | 25                | —                  |
| (ヘ) 耐アルカリ性ガラス繊維                    | 10                | 7.5                |
| (ト) ポリプロピレン繊維                      | —                 | 7.5                |
| (チ) パーライト                          | 55                | 55                 |
| (リ) パルプ                            | 30                | 30                 |
| (ヌ) 界面活性剤                          | 0.002             | 0.002              |
| 合計                                 | 1,000.002         | 1,000.002          |

【0013】具体的には、

A. 原料（ロ）普通石膏ボード廃材（又は加工石膏ボード廃材）と（ヌ）界面活性剤（廃材量1000重量部に対してオキシ・エチレン—オキシ・プロピレンブロックポリマーを0.005重量部、更に加工石膏ボード廃材

を含むときはジオクチルスルホコハク酸ナトリウムを0.005重量部）と適量の水を（1）パルパー（パルプ離解機）に投入し粉碎・解繊する。但し、水分のほとんどない石膏ボード廃材は（4）ハンマーミルにて粉碎し（5）レーモンドローラーミルにて微粉碎し（7）の

混合機に導入する。

【0014】B. 前記Aを(3)リファイナー(連続離解機)にて更に細解繊する。但し、加工石膏ボード廃材は(1)を経て(2)ヤンソンスクリーン(篩式濾過機)にて化粧層、強化紙類を篩別け分離し、(3)リファイナーに導入処理し(7)混合機に導入する。

C. 前記Bを(7)混合機に導入する。

D. 原料(ホ)(ヘ)(ト)(リ)は、(6)解繊槽にて解繊し(7)混合機に導入する。

E. 原料(イ)(ハ)(チ)(ニ)を(7)混合機に導入する。

F. (7)混合機に導入した全原料を充分混合し、混合スラリーを作成する。

G. (7)の混合スラリーを(8)湿式抄造機(丸網式、長網式)に導入し、規定寸法厚さの生板を成型する。

H. 前記Gの生板を(9)パレットに積載する。

【0015】I. 前記Hのパレット積載生板は、屋内にて24~48時間養生する。

J. 前記I前養生終了のパレット積載生板は、(10)上記養生室に搬入し、湿度95%以上、温度60~70℃にて15~24時間蒸気養生する。

K. 前記Jの硬化成板を(11)熱風乾燥炉で温度160~190℃にて35~60分間乾燥する。

L. 前記Kの乾燥成板を(12)裁断機にて定尺に裁断する。(裁断時に発生する屑及び破損板は(15)粉碎機にて粉碎し、リサイクル粉として原料の一重量部とする。)

M. 前記Lの裁断成板は、(13)の品質・検査工程を経て耐火性建築材料として出荷する。

上記工程で得られた耐火性建築材料の物性を表2に示す。

【0016】

【表2】

| 成型方法        |                            | 丸網式         |             | 長網式         |             | 試験方法       |
|-------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 配合系         |                            | 含石綿系        | 非含石綿系       | 含石綿系        | 非含石綿系       |            |
| 物<br>性<br>値 | かさ比重(ー)                    | 1.04        | 1.06        | 1.00        | 1.02        | JIS A 5429 |
|             | 吸水率(%)                     | 4.6以下       | 4.4以下       | 5.0以下       | 4.8以下       | JIS A 5429 |
|             | 曲げ強度(kgf/cm <sup>2</sup> ) | 135以上       | 145以上       | 105以上       | 115以上       | JIS A 1408 |
|             | 吸水による長さ変化率(%)              | 0.17以下      | 0.16以下      | 0.14以下      | 0.13以下      | JIS A 5429 |
|             | 防火性能                       | 難燃1級<br>合 格 | 難燃1級<br>合 格 | 難燃1級<br>合 格 | 難燃1級<br>合 格 | JIS A 1321 |

【0017】(実施例2)本実施例は図2のフローチャートに示す如く、押出成型方法を用いて耐火性建築材料を製造した。実施例2においては、表3に示す原料の配

合剤で図2のフローチャートに従って製造した。

【0018】

【表3】

| 使用原料                               |           |
|------------------------------------|-----------|
|                                    | (重量部)     |
| (イ) 水砕スラグ                          | 400       |
| (ロ) 普通石膏ボード廃材<br>(又は加工石膏ボード廃材を含む。) | 245       |
| (ハ) セメント                           | 100       |
| (ニ) リサイクル粉                         | 60        |
| (ホ) 石綿                             | 40        |
| (ヘ) 耐アルカリ性ガラス繊維                    | 5         |
| (ト) ポリプロピレン繊維                      | 5         |
| (チ) パーライト                          | 100       |
| (リ) パルプ (乾式粉碎パルプ)                  | 30        |
| (ヌ) メチルセルローズ                       | 15        |
| (ル) 界面活性剤                          | 0.002     |
| 合計                                 | 1,000.002 |

【0019】具体的には、

A. 原料(ロ)普通石膏ボード廃材と(又は加工石膏ボード廃材)と(ヌ)界面活性剤(廃材量1000重量部に対してオキシ・エチレン・オキシ・プロピレンブロックポリマーを0.005重量部、更に加工石膏ボード廃材を含むときはジオクチルスルホコハク酸ナトリウムを0.005重量部)と適量の水を(1)パルパー(パルプ離解機)に投入し粉碎・解繊する。但し、水分のほとんどない石膏ボード廃材は(4)ハンマーミルにて粉碎し(5)レーモンドローラーミルにて微粉碎し(8)の乾式混合機に導入する。

【0020】B. 前記Aは(1)を経て(2)ヤンソンスクリーン(篩式濾過機)にて化粧層、紙類を篩別け分離し、(3)リファイナーに導入処理し(6)遠心分離機にて水分をほとんど除却し(8)乾式混合機に導入する。

C. 前記Bは(6)遠心分離機にて水分をほとんど除去し(8)乾式混合機に導入する。

D. 原料(ホ)(ヘ)(ト)(リ)は、(8)乾式混合機に導入する。

E. 原料(イ)(ハ)(チ)(ニ)を(8)乾式混合機に導入する。

F. (8)乾式混合機に導入した全原料を充分混合す

る。

G. 前記Fの混合粉体は(9)の連続混練機に導入され、適量の水を加え充分混練する。

H. 前記Gの混練板を(11)押出成型機に導入し、連続的に生板を成型する。成型された生板を仮寸法の長さにて切断する。

I. 前記Hで成型された生板を(12)のパレットに積載する。

J. 前記I前養生終了のパレット積載生板を、(13)一次養生室に搬入し、湿度95%以上、温度40~50℃にて4~8時間蒸気養生をする。

【0021】K. 前記Jの半硬化成板を(14)でパレットから外す。

L. 前記Kの半硬化成板を(15)の二次養生室に搬入し、湿度95%以上、温度60~70℃にて8~24時間養生する。

M. 前記Lの硬化板を(16)の裁断機で定尺に裁断し、(17)の品質・検査工程を経て耐火性建築材料として出荷する。

上記工程で得られた耐火性建築材料の物性を表4に示す。

【0022】

【表4】

| 項 目                         | 物 性 値       | 試 験 方 法      |
|-----------------------------|-------------|--------------|
| か さ 比 重 (—)                 | 1.40        | J I S A 5429 |
| 吸 水 率 (%)                   | 30以下        | J I S A 5429 |
| 曲げ強度 (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 170以上       | J I S A 1408 |
| 吸水による長さ変化率<br>(%)           | 0.12以下      | J I S A 5429 |
| 防 火 性 能                     | 難 燃 1 級 合 格 | J I S A 1321 |

## 【0023】

【発明の効果】本発明に係る耐火性建築材料の製造方法では、石膏ボード廃材の再利用を図ると共に、優れた耐火性建築材料を安く大量に製造することのできる。

## 【図面の簡単な説明】

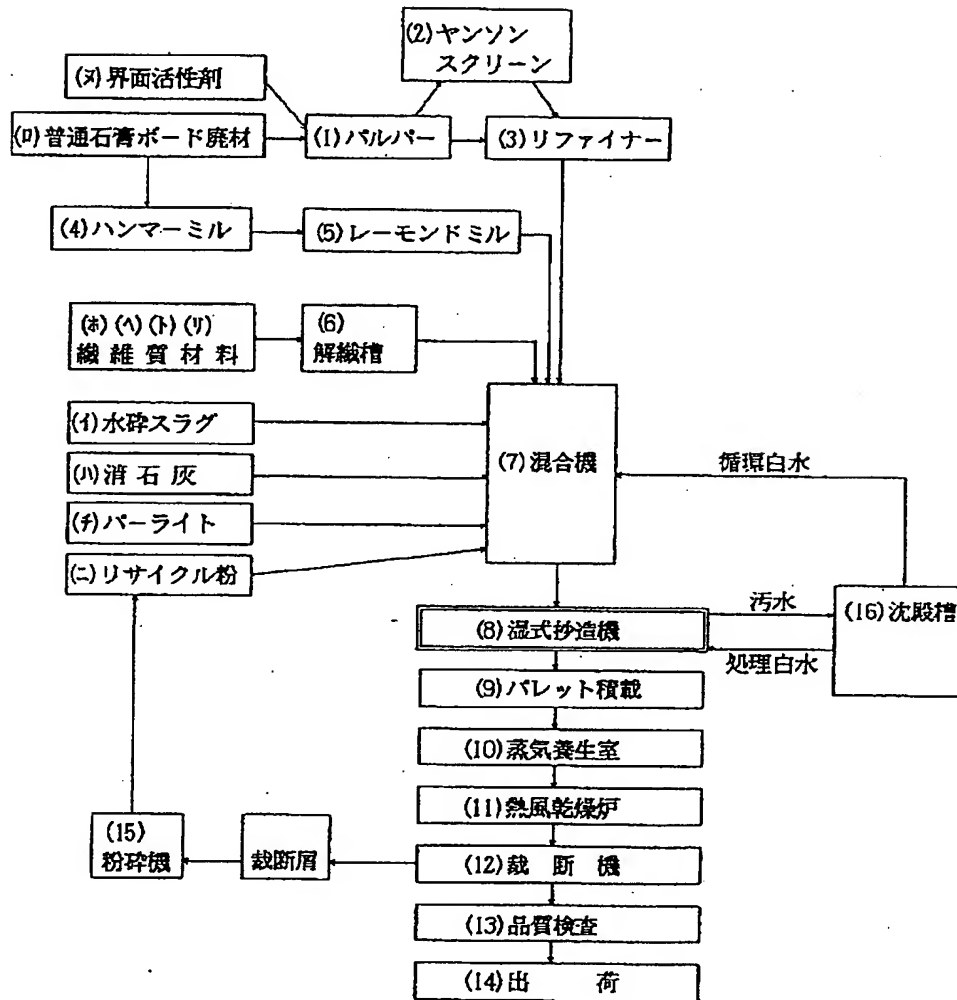
【図1】本実施例の湿式抄造方法を用いた耐火性建築材料の製造方法のフローチャートである。

【図2】本実施例の押出成型方法を用いた耐火性建築材料の製造方法のフローチャートである。



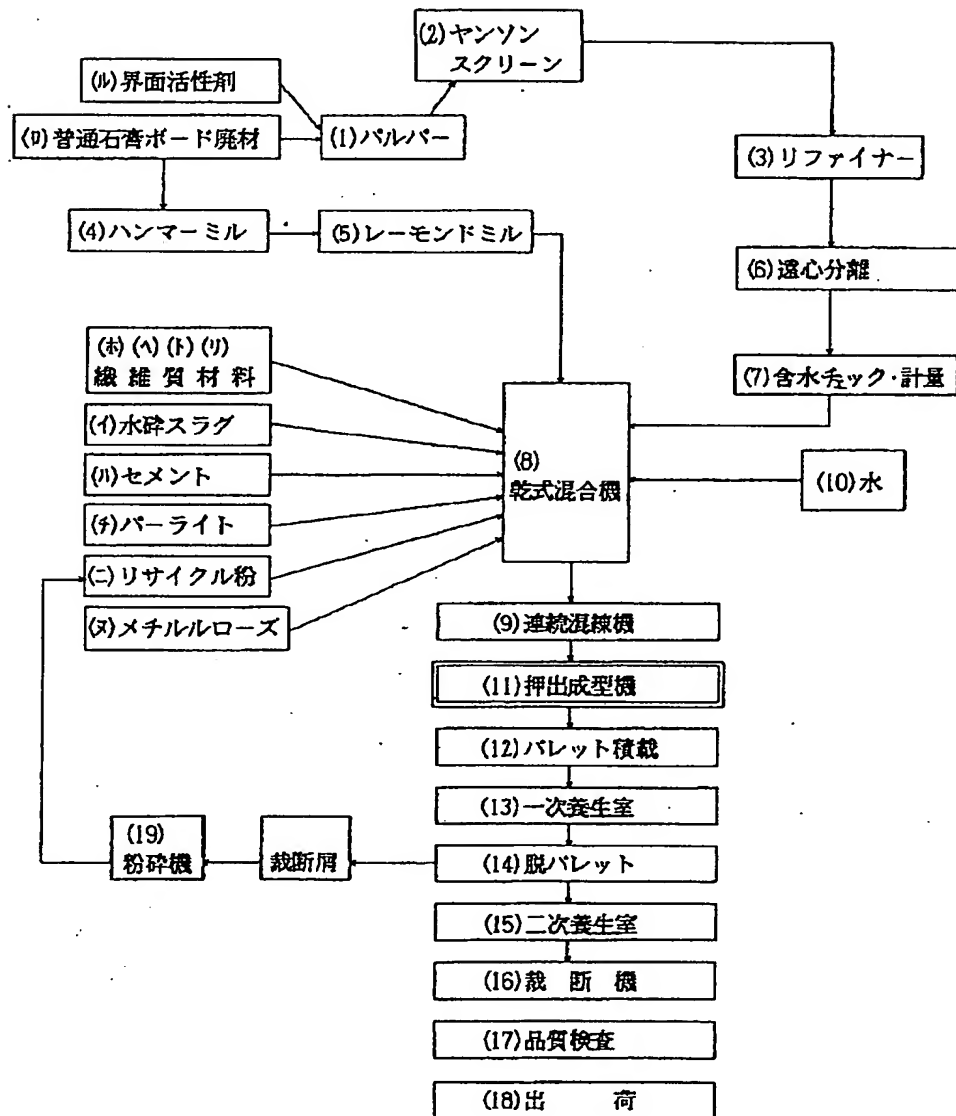
【図 1】

## 湿式抄造方法フローシート



【図 2】

## 押出成型方法フローシート



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

E 0 4 F 13/14

// (C 0 4 B 28/02

18:16

18:14

14:40

14:44

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

1 0 2 A 9127-2E

Z

14:18

16:02

A

16:06

G

24:38

A

24:28)

Z

(72)発明者 松浦 定治  
静岡県富士市水戸島本町2の38

(72)発明者 芹沢 則夫  
静岡県沼津市大岡上石田2973

(72)発明者 太田 人司  
静岡県富士市長通り42の3